ZIEMIANIN.

Tygodnik rolniczo-przemysłowy.

№ 16. Sobota, 16. Kwietnia 1864. № 16.

Korespondencye do redakcyi Ziemianina pod adresem: Dr. Szafarkiewicz. Poznań. Wrocławska Ul. Nr. 9.

TREŚĆ.

Zdania znawców o chemii rolniczej Liebiga i zastosowaniu jej do rolnictwa.

Podobnie jak dawniejsze wydania dzieła Liebiga: „Chemia zastosowana do rolnictwa i fizyologii", wywołało i najnowsze, siódme jego wydanie burzliwe pomiędzy uczonymi i znawcami spory i krytyki, które dowodzą, zdaniem naszem, jak wielkim w tym zakresie nauk jest wpływ uczonego tego męża. Najgłówniejszym tego ruchu powodem był zarzut, uczyniony rolnikom przez Liebiga, tyczący się sławnego onego „Łupiezstwa ziemi" i jego nauka „O nieporuszalności pożywnych pierwiastków roślinnych w ziemi." Obadwa te zarzuty, wymierzone w ogóle przeciw dzisiajszemu sposobowi gospodarowania, a w szczególności nie mniej przeciw gospodarstwu na mierzwie zwierzęcej opartemu, były głownią, która ten pożar wojny literacko-rolniczej wznieciła. Najrozmaitsze w skutek tego pojawiły się zdania; wszystkie jednakże, czy mniejsza, czy większa była ich wartość, przyczyniły się do wyjaśnienia naukowych zasad rolnictwa.

Wzgląd ten powoduje nas do zebrania podług Landw. Centralbl. w jednę całość zdań uczonych i rolników takich, których dla ich prac i zdobytych rezultatów w rzeczonej nauce lub rolnictwie, albo też w obudwu razem za powagę uważać musimy.

Na walnem zebraniu Centralnego Towarzystwa rolniczego dla prowincyi saskiej, jako też dla księstw Gotha, Anhalt i Szwarcburg-Sondershausen, odbytem dnia 18 maja 1863 r., toczyły się rozprawy, prócz innych ważnych przedmiotów, nad następującemi tematami:

„Ponieważ Liebig w skutek swych badań istoty żywienia się tak roślin, jak zwierząt, wielki wywarł wpływ na rolnictwo, przeto nie powinno ono spuszczać z oka dalszego rozwoju jego teoryi."

„Jakich zapatrywań stało się powodem najnowsze opracowanie dzieła Liebiga: Chemia w swem zastosowaniu do rolnictwa i fizyologii?"

Stosownie do tego objawił p. Dr. Grouven, jako referent Towarzystwa, swe zdanie nad tym przedmiotem, odpowiadając na postawione sobie szczegółowe następujące pytania:

„Jakie ważne nowe teorye rolnictwa i zdania o niem odznaczają się w wymienionem dziele?"

„O ile różnią się one od dawniejszych chemiczno-rolniczych teoryi Liebiga i co można im zarzucić?"

Rozwijając te pytania, powiedział p. Grouven z przyciskiem, iż nie chce obstawać za zdaniem Liebiga, jak gdyby ono żadną miarą zmienić lub zbić się nie dało, ponieważ byłoby to rzeczą zbyt śmiałą chcieć ostateczny wydawać wyrok o tak silnie rozwijającej się nauce, mianowicie w obec tegoczesnych, tak skomplikowanych kwestyi co do teoryi żywienia się roślin, używania mierzwy i znawstwa pierwiastków rolą składających. Przystąpiwszy zaś do rzeczy, tak mówił:

„Obecne, siódme wydanie nie jest zwyczajnem poprawieniem lub uzupełnieniem rzeczonego, w r. 1846 po szósty raz wydanego dzieła, lecz właściwie zupełnie nowym, zupełnie inaczej podzielonym i napisanym utworem. Treść jego co do istoty swej zupełnie odpowiada dawniejszym zapatrywaniom się Liebiga, jednakże znacznie badaniami ostatniego lat dziesiątka wzbogacona, prócz tego w wielu stanowczo utrzymywanych punktach złagodzona, a nakoniec dla kilku bardzo ważnych ustępstw przeciwnikom poczynionych łatwiejszą stała się do przyjęcia."

„Jako główne ustępstwo uważamy, mówi dalej referent, że Liebig azotowi i organicznym pierwiastkom mierzwy obecnie większą przyznaje ważność, niż dawniej, kiedy to wszystko, pogrążony nieco w ostateczności, zasadzał na częściach popiołowych roślin i mierzwy. Liebig nie przyznaje się wprawdzie otwarcie do tego ustępstwa, które na nim przytoczone przez przeciwników fakta wymogły, lecz uznaje je pośrednio, licząc obecnie amoniak, owego reprezentanta azotowych nawozów, do n i e o r g a n i c z n y c h czyli mineralnych pierwiastków pożywienia roślin, gdy dawniej tylko mówił o p i e r w i a s t k a c h p o p i o ł u r o ś l i n, jako jedynie potrzebnych, do których amoniak nie należy."

„Ale to znaczy, powiada Gilbert w uwagach swych nad dziełem Liebiga, zpod całej tej kwestyi usunąć fundament!"

I tak jest rzeczywiście! Gdyby bowiem, mówi dalej Dr. Grouven, był Liebig te same, jak dzisiaj, dawniej postawił twierdzenia i dzisiajsze dał dawniej objaśnienia, nie byliby tak rolnicy, jak liczni naukowi jego teoryi przeciwnicy mogli mu jednogłośnie zarzucać jednostronności co do pierwiastków mineralnych, a on sam nie byłby potrzebował, jak to dzisiaj czyni, robić im z swej strony zarzutu, że go tylko w skutek złej woli fałszywie zrozumieli. Jest to zawsze dziwną bardzo rzeczą, gdy ktoś cały świat obwinia, że go źle zrozumiał.

Pomimo tego jednakże nie przyznaje Liebig azotowi tej wysokiej wartości, jaką mu przeciwnicy tego uczonego nadają. I dzisiaj uważa on nawozy azotowe w ogólności za zbyteczne, a w bardzo wielu przypadkach za bardziej niebezpieczne, niż pożytek przynoszące. Zasilanie roli azotem, jak się to w dzisiajszej dzieje praktyce, jest podług niego pełnem przesady, w wielu nawet razach zdaje mu się zbytkiem i trwonieniem, a opierając się na tej zasadzie, twierdzi dalej, że nawozy takowe, zbytecznie ziemię podniecając i mineralne jej pierwiastki zbyt obficie roślinom udzielając, staną się na przyszłość ruiną pól naszych. Prawdą jest rzeczywiście, że przez zbyt sowite nawozy azotowe rolnik bardziej ziemię wycieńcza, niż bez nich. Lecz czyż wszystko to, pyta Dr. Grouven, co się przez zbyteczne nawozy azotowe, obfitszą polu dające roślinność, w większej ilości roli zabiera, jest niezaprzeczonem łupieniem ziemi? Czyż przewyżka ta nie wchodzi w użytek gospodarstwa, a stąd zwykłym obiegiem nie wraca znowu na pola? Któremuż z resztą z wielu tysięcy naszych światłych rolników można zrobić ten zarzut, że obok starań o obfite nawozy azotowe o nawożeniu fosfatów, wapna, marglu, gipsu, kompostów szlamowych i innych podobnych nawozów mineralnych zapomina? Słowem, gdzież się znajduje chociażby jeden taki rolnik, któryby całą uprawę jedynie na azocie, w znaczeniu przez Liebiga ganionem, zasadzał? Również nie zna referent żadnego miejsca w pismach Adolfa Stöckhardta, Emila Wolffa, Gilberta, Boussingaulta, którzy głównymi są

przeciwnikami Liebiga i obrońcami nawozów azotowych, gdzieby którykolwiek z tych uczonych twierdził, że rolnik nie potrzebuje się troszczyć o nawożenie na rolą alkaliów, fosfatów i wszystkich pierwiastków mineralnych, jakich tylko dostać może, jeśli tylko dosyć udzielił ziemi części azotowych. Zaiste! przeciwnicy Liebiga nie popadli ani w ostateczność teoryi azotowej, ani w ostateczność teoryi mineralnej. Sama nawet praktyka rolnicza nie jest zwolenniczką tych dwóch ostateczności, lecz trzyma się od dawna, nim jeszcze spór toczyć się o to zaczął, w najznaczniejszej swej większości średniej, od obudwu krańców równie dalekiej drogi. Im zaś bliższem ostateczności jest stanowisko przeciwnika, tem łatwiej go pokonać. Może właśnie ostatnią tą uwagą da się wytłomaczyć, dla czego to Liebig swych przeciwników za tak jednostronnych, aż do ostateczności teoryi azotowej posuniętych zwolenników uważa.

Przechodząc do dalszego rozbioru dzieła, obwinia Dr. Grouven Liebiga o stronniczność w wyborze użytych dowodów. I tak nie oparł Liebig swego zdania co do nawozów azotowych na rezultacie czynionych doświadczeń, lecz wybrał z nich tylko te, które były mu właśnie dogodne, jakiemi są znane doświadczenia Gilberta, które się nie powiodły, kilka doświadczeń Kuhlmanna i Schattenmanna, a nakoniec próby monachijskie, z których razem wziętych wszystkiego dowodzić można. Natomiast zamilczał Liebig o świetnych doświadczeniach Boussingaulta i Jerzego Ville'a, które właśnie stosunek pożywienia azotowego do mineralnego dokładnie wyjaśniają. Ścisłe wnioski z takich doświadczeń pozyskane trzeba albo przyjąć, albo też udowodnić, że są nieprawdziwe i dla tego niepożyteczne. Ignorować je nie jest rzeczą godziwą, a przynajmniej w badaniach i zwyczajach naukowych nieodpowiednią.

Tak wszakże mógłby Boussingault zarzucić, że Liebig w całem swem rozumowaniu nad znaczeniem azotu jako pożywienia dla roślin jedno spuścił z oka, i to właśnie rzecz główną, to jest, że pomiędzy wszystkiemi pożywnemi pierwiastkami rośliny dający się przez nią zasymilować azot, a jest nim naturalnie zawsze amoniak i kwas saletrzany, jest z wszystkich innych najważniejszym, ponieważ on tworzenie całej masy tkanki roślinnej w daleko wyższym stopniu stanowi, niż fosfaty i alkalie. To znaczy innemi słowy: Jeżeli roślinie, mianowicie w pierwszej jej młodości, nie dostaje pożywienia azotowego, to przez to samo nie ma ona owej twórczej siły, która jest jakoby głównem pryncypium jej życia; w takim razie pozostaje ona w nędznym stanie karłowatości pomimo całego nadmiaru pożywienia mineralnego. Najmniejsza jednakże cząstka pożywienia azotowego, to jest, amoniaku lub kwasu saletrzanego, którego jej dodamy, zmienia szybko jej lichą powierzchowność i sprawia w niewielu dniach tak znaczne powiększenie się masy jej ciała, iż ta w tym czasie o wiele staje się większą od tej, która się w czasie kilku tygodni dotąd była rozwinęła. Podwójna ilość azotu nie tylkoby to zadziwiające powiększanie się jej masy po prostu podwoiła, lecz by ją prawie w proporcyi geometrycznej, mniej więcej ośmiorako pomnożyła. Te zadziwiające skutki objaśnia Boussingault twierdzeniem: zdolność jakiejkolwiek rośliny do wciągania w siebie kwasu węglowego, z którego głównie swą masę pod wszelkiemi okolicznościami tworzyć musi, i z którego zawsze po 100 części na 1 część azotu i 2 części soli mineralnych potrzebuje, w bliskiej proporcyi stać się zdaje z poprzedniem wciąganiem w siebie amoniaku, a żadną miarą, przynajmniej w daleko mniejszym stopniu, z poprzedniem wciąganiem w siebi fosfatów i alkaliów. Czy stosunek ten da się dostatecznie objaśnić tem, że azot za najgłówniejszą twórczą istotę pierwiastków proteinowych uważać będziemy, od którego przynajmniej istnienie i cała działalność życia rośliny widocznie bardzo zależą, tego referent ani utrzymywać, ani dochodzić nie chce, kładzie tylko przycisk na zdanie, które jako główny wniosek z doświadczeń Boussingaulta i Ville'a wynika, że: Pożywienie azotowe roślin ważniejszem jest od pożywienia mineralnego. Stąd oczywiście dalej wynika, że używający mierzwy rolnik powinien przedewszystkiem swe rośliny w dostateczną ilość pożywienia azotowego zaopatrzyć, że mu zaś wszelki nawóz mineralny na nic się nie przyda, jeżeli pierwszemu warunkowi zadosyć nie uczyni.

Treść teoryi rolniczej Liebiga da się wyrazić w następującem zdaniu: Pożywienie mineralne roślin ważniejszem jest od pożywienia azotowego. Stąd żądania jego pod względem nawozów stają się zupełnie przeciwnemi poprzedzającym. Jest to więc tak wielka różnica pomiędzy jego a zdaniem przeciwników, że się nigdy pogodzić nie da.

„Nie zaprzeczam i nie zaprzeczałem nigdy,“ tak mógłby podług mniemania Grouvena odpowiedzieć Liebig, „koniecznej potrzeby azotu dla roślin uprawianych, zaprzeczam tylko koniecznej potrzeby nawożenia nim pól dla dodania go roślinom, ponieważ im go najprzód, powietrze samo za pomocą deszczu, rosy i t. d. corocznie tyle dostarcza, ile go przez zbiór roślin polom zabieramy; a po drugie, ponieważ zapasy azotu w każdej nieomal roli w takiej ogromnej ilości są nagromadzone, że rośliny nigdy braku jego nie doznają, a zatem że pomnażanie jego za pomocą azotowych nawozów okazuje się po większej części prawdziwą rozrzutnością.“

Referent jednakże uznaje, że obie ze stanowiska Liebiga i w myśl jego dane odpowiedzi teoryą tego uczonego uzasadnić się nie dadzą.

Co się bowiem pierwszego zdania dotyczy, wychodzi Liebig (str. 300 Zasad przyrodzonych uprawy roli) ze zdania pp. Barral'a i Bineau, że na hektar rocznie w postaci deszczu 27 kil. amoniaku i 34 kil. kwasu saletrzanego spada, coby na morgę pruską około 14 funt. azotu wynosiło. Dodaje on prócz tego, że z liczbami temi zgadzają się bez mała doświadczenia Boussingaulta i Knopa. Dziwną wszakże jest rzeczą, w jaki sposób mógł dojść Liebig do tego ostatniego twierdzenia, podczas bowiem, gdy Bineau i Barral w sześc. metrze wody, zbieranej w rozmaitych czasach 1852 r. na obserwatorium astronomicznem w Paryżu, 6.209 gramów kwasu saletrzanego, 3,717 gramów amoniaku i 3,597 gramów soli kuchennej znaleźli, otrzymał Boussingault w tym samym roku z metru sześc. wody deszczowej, zbieranej w jego ogrodzie w Liebfrauenbergu w Wogezach, rzadko więcej nad 1 gram amoniaku, a w przecięciu z 77 deszczów nie więcej, jak 0,52 grama. To właśnie wynosi $1/7$ znalezionej przez Barrala ilości. Boussingault przytem wyraźnie powiedział w swem sprawozdaniu, że powyższe liczby Barrala zupełnie są niezdatne do ocenienia istoty wody deszczowej na wsi, ponieważ woda deszczowa paryska przepełniona jest cząstkami amoniaku, wyziewów i pyłu, które mniej lub więcej powietrze miast wielkich zanieczyszczają. Knop, który wykonał 15 rozbiorów w rozmaitych czasach 1860 r w ogrodzie w Möckern zbieranej wody śnieżnej i deszczowej, znalazł w przecięciu w tych 15 rozbiorach 1,42 gram. amoniaku na metr sześc., a zatem około $1/3$ tej ilości, którą podaje Barral. Prócz tych robili jeszcze rozbiory Filhol, Gilbert i Way. Pierwszy znalazł w sześciu różnych zbiorach wody deszczowej, spadłej w okolicach Tuluzy, 0,65 gram. amoniaku na metr sześc., podczas gdy woda z tego samego deszczu w mieście Tuluzie zebrana zawierała go 3—6 gramów. Gilbert i Way robili rozbiory wszystkiej wody deszczowej spadłej w r. 1855 i 1856 we wsi Rothamstedt w Anglii. Znaleźli oni w metrze sześc. tej wody:

z r. 1855, 1,232 gram. amon. 0,470 gram. kwasu saletrz.
„ 1856, 1,413 „ „ 0,460 „ „ „

I ci analitycy zwracali uwagę na niedokładność i nieprzydatność liczb rozbiorowych przez Barrala podanych i oświadczyli zgodnie z p. Boussingault, że w normalnej wodzie deszczowej nigdy kwas saletrzany amoniaku nie przewyższa, i że obliczenia ilości tegoż kwasu w wodzie deszczowej przez Barrala podane w porównaniu z normalnym jej stanem o dwanaście razy są za wysokie.

Wszystkie te okoliczności pominął Liebig, powiada Dr. Grouven, i dla tego musi się zgodzić na to, gdy mu owe 14 funtów azotu, które corocznie morga pruska ma pobierać z deszczu, śniegu, rosy i t. p., słusznie na 2 do $2\frac{1}{2}$ funta redukują. Wszystkie jego wnioski, które na tej błędnej podstawie opiera, a pomiędzy niemi mianowicie ten, że rola w przecięciu kilku lat z wodą deszczową więcej azotu dostaje, aniżeli go traci w wywiezionych za jej granice płodach rolnych, same przez się, jako nie mające żadnej podstawy, upadają.

Ilość azotu, wyczerpnięta z roli przez dobre żniwo, jest różną i zależy od rodzaju roślin uprawianych; zboże zabiera go z morgi prusk. blisko 25 funt., ćwikła i podobne jej okopowiny około 50 funt., z czego da się obliczyć, jak małą jego ilość woda deszczowa roli przywraca.

Odpowiedź zaś na drugie jego twierdzenie zawarta jest we własnej jego tyle ważnej teoryi nieporuszalności pożywnych pierwiastków w ziemi, mianowicie amoniaku, potażu i kwasu fosforowego. Liebig wywodzi stąd zgodnie z prawdą, że ilość zawartych w ziemi pierwiastków mineralnych, któreby analiza wykazać powinna, szczególnie kwasu fosforowego i potażu, sto razy, a może nawet pięćset razy powinnaby być większą od tej ilości, którą średni tylko zbiór płodów rolniczych ziemi zabiera, i że wtenczas dopiero możnaby ziemię za bardzo w ten lub ów pierwiastek bogatą uważać, gdyby go ona więcej niż 500 razy tyle zawierała, ile go jedno żniwo wyczerpuje. To jako prawdę przypuściwszy, możnaby Liebiga zapytać, z jakiej przyczyny tego, co dla pierwiastków mineralnych za potrzebne uznaje, nie uważa za również konieczne pod względem azotu? Czyżby azot miał się w większej ilości znajdować w ziemi, niż kwas fosforowy i potaż? Godzi się o tem powątpiewać.

Na 9 polach burakami zasadzonych znalazł Dr. Grouven w przecięciu:

W 1000 części wierzchn. gleby na 18 cali głębokości, ususzonej przy 150° C.

	Potażu:	Kwasu fosforow:	Azotu:
Z 9 pól burakowych............	5,9	0,76	1,02
W przecięciu z 11 rozmaitych innych pól......................	1,1	1,66	1.55*)

Stosunek ten, nie będąc wcale stałym, zmienia się odpowiednio do jakości ziemi; tyle jednakowoż można widzieć z podanych wyżej w przecięciu liczb, że ilość azotu tylko o mało, czyli rzadko tylko tak zapas kwasu fosforowego, jak obfitość potażu przewyższa. „Jeżeli więc, tak powinienby wnioskować Liebig, owe 4000 funtów (= $^1/_{10}$ %) kwasu fosforowego, w ziemi zawartego, lub owe 8000 funtów (= $^2/_{10}$ %) potażu w niej będącego za potrzebne do wydania sprzętu uważam, wtedy powinienem koniecznie owe znajdujące się w niej 4000 funtów (= $^1/_{10}$ %) azotu uznać także za potrzebne.“ „Jeżeli, takby powinien Liebig wnioskować dalej, przy znajdującym się w ziemi zapasie 4000 funt. kwasu fosforowego i 8000 funt. potażu, 50 funt. nawozu kwasu fosforowego i 100 funt. potażu na morgę jako rzeczywiście pożyteczne i przynośne uważać mogę, to powinienem konsekwentnie równie korzystnego skutku oczekiwać od 50 funt. nawozu azotowego na morgę, czyli innemi słowy, nie powinienem twierdzić, że do niego nie stosują się jako ważne dla wszystkich pierwiastków pożywnych uznane prawa.“

Tego przecież Liebig nie uczynił, ponieważ owych 4000 funt. zapasu azotowego w ziemi używa on jedynie na dowód dla rolnika, że ziemia jego ma go dosyć na 400 żniw, że więc byłby on prawie głupcem, gdyby chciał ubytek zapasu tego uzupełniać. „Jestże to konsekwencyą?“ pyta referent. „Czyż to nie znaczy przemawiać za łupiezstwem jednego z najpożyteczniejszych pierwiastków, który, jak żaden inny, zapewnia nam pomyślną urodzajność zasiewów naszych?“

Przeciw temu nie możnaby pewnie zrobić zarzutu, że wielka część owych zapasów potażu i kwasu fosforowego w bardzo nierozpuszczalnym, a zatem dla korzeni roślin nieprzystępnym znajduje się stanie, ponieważ, jak Dr. Grouven uważa, pod tym względem azot w ziemi zawarty w daleko mniej szczęśliwem znajduje się położeniu. Po większej części znajduje się on w postaci organicznych, na humus zamienionych połączeń, przynajmniej w bardzo małych ilościach wydziela go analiza z ziemi w zdatnej do żywienia roślin formie amoniaku i kwasu saletrzanego. Owe 9 pól burakowych w Mansfeldskiem okazały na $^{102}/_{1000}$ azotu tylko $^{13}/_{1000}$ amoniaku i $^5/_{1000}$ kwasu saletrzanego. Toby znaczyło: „Tylko 12% zawartego w ziemi azotu istnieje w niej w formie amoniaku, a 1,3% w formie kwasu saletrzanego; pozostałe 86,7% są dla roślin tak długo nieprzystępnemi, dopóki pod wpływem kwasorodu i wilgoci ziemnej nie zamienią się na amoniak i kwas saletrzany, co jednakże w ciągu całego roku tylko zwolna się dzieje.“ „A potem jeszcze jedna okoliczność,“ dodaje Dr. Grouven. „Czyż azot w ziemi zawarty nie podlega ciągłym stratom, o których jej zapas fosforu i potażu nic nie wie? Jedna część jego podlega ciągłej zamianie na kwas saletrzany, a w tej formie może być spłókany przez wodę w tak głębokie warstwy ziemi, z których się do korzeni roślin nie dostaje.*) Inna znów jego część może się w formie amoniaku ulatniać wraz z wyziewami ziemi i łączyć się z atmosferą. Trzecia nakoniec część ginie w postaci gazu azotowego, który podług doświadczeń p. Reiset (Comptes rendus t. XLII, pag. 51—59) znajduje się we wszystkich przez gnicie powstałych produktach ciał azot zawierających, i to, jak Ville udowodnił, (Comptes rendus t. XLIII, pag. 143—148) w znacznej liczbie produktów gnijących, złożonych w ziemi ciał nawozowych.“

Zważywszy więc wszystko to, co się wyżej powiedziało, uważa referent obawę, że rola uprawna, mianowicie przeważnie zbożami obsiewana i okopowinami obsadzana, może być w krótkim czasie znacznie azotu pozbawioną, za daleko więcej uzasadnioną, niż Liebiga mniemanie, że rola taka coraz obfitszą w azot się staje. W ogóle zatem nie zdołało dotąd dzieło Liebiga zmienić mniemania referenta o stosunku azotu do rolnictwa, bo referent jak dawniej tak i teraz jest przekonanym, że Liebiga teorya jest nie prawdziwą i że nie ma żadnej dla siebie przyszłości.“

W dalszym biegu niniejszej rozprawy będziemy mieli sposobność zwrócić uwagę na zdania zapatrywaniu się Dr. Grouvena przeciwne, lecz już tutaj na zbicie zarzutów tego uczonego, Liebigowi uczynionych co do najważniejszej części jego teoryi, przytoczymy słowa samegoż Liebiga, które on dla lepszego zrozumienia swej teoryi stosunku azotu do rolnictwa zwrócił do rolników w poszycie marcowym „Landw. Centralblatt“ z r. przeszł.

Liebig tak się pomiędzy innemi w piśmie swem do redaktora wyraża: „Od kilku lat próżne były wszelkie usiłowania moje, aby rolnikom prawdziwe dać pojęcie mej teoryi. Podług teoryi tej składa się pożywienie roślin, t. j. wszelkie pierwiastki pożywne, które one (wyjąwszy grzyby) w siebie wciągają, z nieorganicznych czyli mineralnych substancyi. Przeciwną temu była dawniejsza teorya, podług której główną żywnością roślin były pierwiastki organiczne (humus i extrakty). Moja teorya uważa dalej wszystkie pierwiastki pożywne jako mające równą wartość, a w ogóle żadnego jako wyjątkowo ważnego. Gdy Pan przejrzysz pisma czasowe, spostrzeżesz Pan, że po części zupełnie inną przypisują mi teoryą, a o tę wszczęły się spory, któreby nigdy nie były mogły powstać, gdyby opponenci byli sobie zadali pracę i dzieło moje przeczytali. Rozpowszechniono mniemanie, że tylko pobieranie przez roślinę pierwiastków stałych za potrzebne, pożywienie zaś azotowe za mniej lub całkiem niepotrzebne uważam. To jednakże nigdy nie postało w mej myśli, a nawet w każdem wydaniu mego dzieła wyraźnie przeciw takiemu wykładowi mej teoryi protestowałem. Com o organicznych nawozach powiedział w ostatniem wydaniu, to samo również powiedziałem i w pierwszem; nie ma zatem w tym względzie niczego, cobym albo przyznać, lub cobym cofnąć musiał i t. d.“

Odpowiednio tym co dopiero wyrażonym zasadom znajdujemy też w dziele Liebiga wiele miejsc, gdzie właśnie z przyciskiem mówi o wysokiej wartości azotu mierzwy obornej i stajennej (cz. II, str. 341); gdzie wspomina o utracie azotu, jakiej ziemia doznaje przez ulatnianie się amoniaku (cz. I, str. 76) lub też przez wsiąkanie saletrzanów w głębsze warstwy ziemi i w tych okolicznościach, jako też dla pól takich, z których dla długo trwającego braku dostatecznego mierzwienia lub samejże uprawy istniejąca przewyżka materyi azotowych zwolna wyczerpniętą została, szczególnie poleca bogate w azot nawozy (cz. II. str. 313).

Na innem znów miejscu (cz. II, str. 324) robi uwagę, że, jak to doświadczenia Meyera niewątpliwie wykazują, chemiczne rozbiory ziemi rolnej za pomocą alkaliów w wodzie rozpuszczo-

*) Pruska morga zawiera na 18 cali głębokości 40,000 stóp sześc. ziemi. Te po 100 funt. i po $^1/_{10}$ % kwasu fosforowego obliczywszy, dają 4000 funtów tegoż kwasu.

*) Kilka dowodów na to podaje Boussingault: Comptes rendus ze stycznia 1857 r. Prócz tego jest na to dowodem tworzenie się kwasu saletrzanego (podług analiz Waya) w wodzie sączkowej.

nych, nie dają żadnej pewnej miary zawartego w niej amoniaku, ponieważ znaczną jego część, nawet po kilkogodzinnem gotowaniu, ziemia w sobie zatrzymuje. W dziele: „Naturalne zasady uprawy rolnej,“ w rozdziale o „Amoniaku i kwasie saletrzanym“, mówiąc powtórnie o organicznych i tych pierwiastkach, które w jednej chwili nie dadzą się przez rośliny przyswoić, czyni przeciwnikom swym zarzut, iż ci zdają się robić różnicę pod względem skuteczności tych pierwiastków pomiędzy temi, które się w mierzwie, a temi, które się pierwotnie w ziemi samej znajdują. Powiada on, że połączenia azotowe w obudwu tych materyach są co do swej istoty zupełnie te same, a jeżeli cała ilość azotu, zawartego w oborniku, mące z makuchów, kleju i t. p. ma udział w widocznem, stosunkowo szybkiem działaniu tych materyi, jeżeli zaś z drugiej strony już przez Krockera (w r. 1846) w rozmaitych rodzajach ziemi wykazana, dla kilku set żniw wystarczająca ilość azotu bardzo często na plony podwyższającego działania nie wywiera, to w takim razie nie ma tutaj tych okoliczności, które w pierwszym przypadku współdziałanie wywierały, i dla tego rolnik powinien starać się o to, ażeby tym warunkom zadosyć uczynił. Żaden z tych żywiących rośliny pierwiastków sam jeden nie wywiera pożądanego na nie wpływu bez należnego współdziałania innych. Amoniak w oborniku i w guanie, kwas saletrzany w saletrze chilijskiej nie stanowią żadnego z tej reguły wyjątku, a wielka owa ilość połączeń azotowych w ziemi nie jest zdolną działać nie dla tego, że własna ich istota przez naukę nie jest zbadaną, lecz dla tego tylko, tak jak kwas fosforowy, potaż, wapno i t. p., ż e i j e ż e l i ziemi zbywa na własnościach, które ich przyswajanie i zamianę niemożliwą dla niej czynią.

„Jeżeli więc“, powiada Liebig dalej, (cz. II, str. 332) obserwacye dokładne całej uprawy roli w ogóle tak całych krajów, jak i całych części ziemi od kilku wieków, a oprócz tego całkiem stwierdzone fakta czynią to podobnem do prawdy, że istnieje jakieś źródło pożywienia azotowego, które sprawia, że pole uprawiane bez przyczynienia się rolnika pewną, a w całej rotacyi nawet wielką część azotu tego nabywa, który mu w zebranych plonach został wydarty, że zatem każdy inny pierwiastek pożywny, chociażby ilość jego była bardzo wielka, z ziemi wyczerpniętym być może, ponieważ sam przez się do niej nie spływa, co przecież nigdy z azotem stać się nie może, to jednakże sprzeciwia się wszelkim zasadom logiki w jakimkolwiek danym, lecz bliżej niezbadanym przypadku, przypisywać wyjałowienie ziemi przedewszystkiem jedynie ubytkowi azotu!“

Wracamy znów do referatu Dr. Grouvena, który tak dalej się wyraża: „P r z y s t ę p u j ę t e r a z d o n a j w a ż n i e j s z e j d l a m n i e c z ę ś c i d z i e ł a L i e b i g a. Każdy wie, iż każda ziemia rolna posiada własność absorbowania amoniaku, kwasu fosforowego i potażu w słabych bardzo rozczynach wody, tak że ta ostatnia tylko w wielkiej ilości i to bardzo wolno pierwiastki te z niej wypłókać może. Połączenie się tych pierwiastków z ziemią jest częścią chemicznego, częścią fizykalnego działania skutkiem, a intenzywność obudwu zdaje się być zależną szczególnie od zawartej w ziemi gliny, oksydu żelaza, próchnicy i węglanu wapna. Fakta te dawno już znane były chemii rolniczej, lecz nikt nie umiał zrobić z nich użytku, aż dopiero Liebig po wielu doświadczeniach i dokładnych studyach oparł na nich swą „teoryą nieporuszalności pierwiastków pożywnych w ziemi.“ Treścią tej teoryi jest w krótkości, co następuje: „Znajdujące się w ziemi pierwiastki pożywne nie poruszają się z swego miejsca w skutek silnego połączenia się z ziemią i atrakcyi, jaką na nie cząsteczki jej wywierają; są one nieruchomemi na tem miejscu, gdzie się znajdują, i nie mogą znacznie opuścić miejsca, czyli innemi słowy: nie mogą one, rozpuszczone w wodzie, w równym stopniu przesiąkać w ziemię we wszystkich kierunkach, ponieważ najbliższe warstwy ziemi zabierają temu rozczynowi pożywne jego części. W roli obiega więc woda, lecz czysta, nie posiadająca żadnych pierwiastków pożywnych.“

„Według tego nie znajdują korzenie roślin na wszystkich miejscach skorupy ziemi uprawnej równej ilości pożywnych pierwiastków, lecz, stosownie do umierzwienia i podzielenia się ich, na jednem miejscu mniej, na drugiem więcej. Przez to na tem samem polu jedna roślina więcej znajduje pożywienia, niż druga, a nawęt u jednej i tej samej rośliny jeden korzeń więcej go pobiera od drugiego. Prócz tego nie może jeden korzeń czerpać z całego zapasu pożywienia w ziemi, ponieważ część tego pożywienia w niejakiej odległości od niego się znajdująca nie może dostać się do niego, przeciwnie bowiem musi się korzeń przedrzeć do niego, musi się ciągnąć za pokarmem i zetknąć się z nim bezpośrednio, jeżeli z niego chce czerpać. Jeżeli roślina ma duże korzenie, natenczas tem więcej punktów ich powierzchni styka się z ziemią, a w proporcyi do tego będzie też taka roślina posiadała zdolność przyjmowania w siebie pewnej ilości pokarmów. O połowę mniejsza powierzchnia korzeni uzdatnia ją w równych okolicznościach do przyswojenia sobie tylko połowy tej ilości.“

„Dawniej, gdy powszechnem było mniemanie, że pożywne pierwiastki obiegają w ziemi jako słaby rozczyn wodny, że w równym stopniu wszędzie z wodą wsiąkają i natychmiast to uzupełniają, co korzeń na jakiemkolwiek miejscu był wyssał, wtedy miąższość i długość korzenia, słowem całe jego rozgałęzienie nie było dla nas zbyt ważnem, ponieważ lichy nawet korzeń podług owego starego mniemania tyle mógł ssać pierwiastków swego pożywienia, ile ich najbardziej nawet wyczerpująca roślina potrzebowała, jeżeli w ogóle tylko pożywienie to w ziemi się znajdowało. Teraz rzecz ma się inaczej i tylko wtenczas zdawałaby się nam możliwą na takiej ziemi, którąby w tej małej, naokoło małego korzenia leżącej warstewce tyle posiadała żywności, ile jej posiada inna ziemia podwójnej lub potrójnej objętości. Jeżeli korzenie na jednej stopie kwadratowej ziemi rosnącej rośliny mają razem wzięte $^1/_4$ cala kwadratowego w poprzecznem przecięciu, to natenczas korzeń styka się tylko z $^1/_{144}$ częścią całej ilości ziemi, i może zatem, bezwzględną nieporuszalność pierwiastków przypuściwszy, tylko z $^1/_{144}$ części tego pożywienia korzystać, które w ogóle stopa kwadratowa ziemi zawiera. Ma się więc roślina udawać, to ziemia na tej przestrzeni o wiele więcej powinna zawierać pożywienia, niż jej roślina potrzebuje. Czy ma go zawierać 100 do 500 razy więcej, jest to rzeczą niepewną i zależy najprzód od grubości poprzecznego przecięcia korzeni, potem od głębokości, do jakiej korzenie sięgają, a nakoniec od ilości pierwiastków pożywnych, jakiej normalny plon wymaga. Stosownie do przecięcia poprzecznego i długości jest powierzchnia korzeni owsa mniej więcej dwa razy tak wielką, jak korzeni pszenicznych. Pierwszy i druga wyciągają z ziemi równą ilość pożywienia, a ile go owies z podwójnej objętości ziemi wyciąga, tyle potrzebuje go pszenica z jej połowy, co znaczy innemi słowy: Pszenica powinna mieć na stopie sześc. ziemi dwa razy tyle pożywienia, ile owies; jeżeli go ma mniej, wtedy się nie udaje, podczas gdy na takiej samej ziemi owies obfity jeszcze plon daje. Wszystkiego tego przyczyną jest jedynie wielkość powierzchni korzeni i nieporuszalność pierwiastków pożywnych.“

„Piękniejszem jeszcze okaże się zastosowanie tej teoryi, gdy porównamy zboża, szukające swego pożywienia w powierzchniej, próchnicowej warstwie roli, z burakami, które szybko swym pionowym korzeniem wciskają się w głąb' ziemi i tę wysysają, lub ze strąkowinami*), które tak z głębi, jak i z wierzchniej warstwy ziemi biorą pożywienie. T e o r y a t a r z u c a n a p r a w a, n a k t ó r y c h o p i e r a s i ę z a s a d a p ł o d o z m i a n u, n o w e, p o ż y t e k p r z y n o s z ą c e ś w i a t ł o.“

„Tak i dotychczasowa nauka mierzwienia musi się odtąd stosować do zdolności ziemi absorbowania najważniejszych pierwiastków, mianowicie amoniaku, potażu i kwasu fosforowego. To nam też pokazuje, dla czego tak trudną jest rzeczą wyjałowione podłoże ziemi prędko znów użyznić, dla czego niektóre rośliny tak w swem udawaniu się są zmienne i t. d.“

„Wskazówki te mają tylko posłużyć do zwrócenia uwagi, jak wielką naukową i rolniczą doniosłość ma ta nowa teorya Liebiga. Zwrócił on przez nią naukę ziemioznawstwa na drogę korzyści zapowiadającą, za co prawdziwa należy mu się wdzięczność.“

Odnośny rozdział jego dzieła, biorąc go powierzchownie, nie jest najświetniejszym, lecz w rzeczy samej ma on największą za-

*) Dla krótkości i ściśnienia pojęcia w jeden wyraz użyliśmy w tym artykule oznaczeń: kłosowiny, okopowiny, strąkowiny i t. p.

sługę. Można to słusznie powiedzieć, nie biorąc wszakże teoryi o nieporuszalności pierwiastków pożywnych ziemi tak ściśle, jak to czyni sam Liebig, wyrażenie bowiem: „powolna poruszalność“ pierwiastków zdaje się odpowiedniejszem procesowi, odbywającemu się pod tym względem w ziemi, w której mimo tego słabe tych pierwiastków wodne rozczyny obiegać mogą, ponieważ bez tego rozmaitemi badaniami chemicznemi potwierdzonego przypuszczenia wielka liczba wpływów i działań mierzwy na spodnie warstwy ziemi wcale nie dałaby się zrozumieć.“

„Czy Liebig ma słuszność, gdy przypisuje korzeniom roślin wydzielanie z siebie kwasów (kwasu węglowego, octowego i t. p.), za pomocą których w otoczeniu swem leżące nierozpuszczalne pierwiastki pożywne rozpuszczać i do przyswojenia sobie przysposabiać mają, o tem trudno sądzić, a rozstrzygnienie tego trzeba słusznie pozostawić badaniom bliskiej przyszłości. Życzyćby sobie można, ażeby Liebig przy tym przedmiocie więcej był miał względu na Schulz-Fleeth'a i Pringsheima teoryą dyffuzyi, bez której właściwa każdej roślinie zdolność wybierania z rozlicznego zasobu pożywienia w ziemi tylko tych pierwiastków, które istocie jej są odpowiedniemi, pozostałaby wielką zagadką.“

„W innym rozdziale żąda Liebig, ażeby te pierwiastki ziemi, które jej w postaci wywiezionego za granice wsi zboża i mięsa zabrane zostały, znowu jej powrócono. To da się, jak mówi, tylko uczynić w ogólności przez użycie odchodów mieszkańców miast, którzy tak owe zboża, jak mięso spożyli. Dla tego bardzo gani dotychczasowe trwonienie rzeczonych odchodów i zaprowadzenie kanałów po wielkich miastach, za pomocą których materye te do rzek, a temi znów do morza uchodzą i niepowrotnie giną. Naganę tę wszyscy uznać powinni. Jednakże samo uznanie potrzeby, że to „powinno być inaczej“, wcale nie wystarcza, inaczej bowiem tej potrzebie w obec z rozmaitych stron, a nawet w obec z całem przekonaniem od przeciwników Liebiga wyrzeczonych żądań byłoby się stało zadosyć. Cała trudność tej sprawy polega na różności interesów, jakie mają miast i wsi mieszkańcy. Pierwsi chcą w najłatwiejszy i zdrowiu najmniej szkodliwy sposób pozbyć się tych odchodów i sądzą, że najlepiej tego dokażą za pomocą kanałów, nie dbając bynajmniej na wyrzuty, że grzeszą przeciwko rolnictwu, ponieważ zdrowie i uniknienie nieprzyjemności jest dla nich najważniejszą i rozstrzygającą rzeczą. Zmiana w tym względzie, a zarazem na korzyść potrzeb rolnictwa, dopiero wtenczas da się zaprowadzić, skoro władze miejskie się przekonają, że wyziewy kanałów daleko zjadliwsze, a zatem niebezpieczniejsze są dla zdrowia mieszkańców, niż w stary sposób urządzone wychodki. Mamy powód do przypuszczenia, że przekonanie to coraz bardziej rozpowszechniać się będzie*); natenczas we wszystkich domach tak urządzą wychodki, że materyał w nich zamknięty za pomocą wapna i popiołu nie tylko cuchnienia pozbawiany, lecz nadto w wygodny sposób wydobywany i rolnictwu na właściwy użytek oddawany będzie.“

„Dotąd zarzut Liebiga, w tym względzie rolnikom czyniony, za nadto jest niesłuszny, ponieważ oni nie mają winy w trwonieniu nawozu miejskiego, przeciwnie bowiem biorą go tyle i wszędzie, ile go tylko dostać mogą. Można tu przytoczyć okolicę miasta Kolonii, która od lat dziesięciu obszar 10,000 mórg, mierzwiony odchodami miejskiemi, do niesłychanej przyprowadziła urodzajności. Nic tam z tych odchodów nie ginie, bo rolnicy okoliczni wiedzą dobrze, że, chociaż za wielki wóz tego materyału płacą po 3 tal., cenną za to nabywają mierzwę. Prawda, że w naszych czasach jeszcze największa część odchodów miejskich ginie dla rolnictwa, lecz już w wielu okolicach strata ta staje się mniejszą, a rzadko kiedy można ją kłaść na karb nieudolności rolników. Jeżeli zważymy, w iloraki to sposób od lat 20 używano tego materyału do mierzwienia, to możemy się spodziewać, że nim jeszcze może 20 lat upłynie, zużytkowanie jego będzie wszędzie tak powszechnem, jak sobie tylko tego sam Liebig życzyć może.“

*) Na zapytanie, uczynione z Berlina, odpowiedzieli znawcy londyńscy, że kanały Londynu są prawdziwem źródłem jadu, zatruwającego powietrze, a pośrednio życie mieszkańców tego miasta. Wszystkie zjadliwe wyziewy, powstając i gromadząc się w kanałach, uchodzą, a podczas wiatru bardzo nawet silnie w powietrze. To doświadczenie zachwiało stanowczo planem kanalizowania Berlina.

„W takim stanie rzeczy możnaby zapytać Liebiga, na czem się opierał, malując w r. 1862 tak ponury obraz przyszłości europejskiego rolnictwa? Czyż jest bowiem prócz tego jeszcze jaka okoliczność, w której nawożytne rolnictwo nie czyni zadosyć jego nauce przywracania pożywnych pierwiastków ziemi, dla której to okoliczności słuszniebу je łupieniem ziemi nazwać można? Czyż marnują fosfaty lub nie używają ich należycie? Prócz kości, które człowiek do grobu z sobą zabiera, nie widzimy, aby gdziekolwiek ten cenny materyał trwoniono tak, ażeby dla rolnictwa i produkcyi roślin w ogóle zginął. Wszędzie liczne fabryki skupują kości i miałko zmielone znów rolnikom sprzedają tak dalece, że ich tyle dostarczyć nie mogą, ile ich tamci żądają i chętnie centnar po 3 tal. płacą. Nie jestże to dowodem, jak surowy ten materyał dokładnie się zużywa? Co zaś do wyrobu węgla z kości służy, to i to nie ginie, ponieważ zużyty węgiel jest surowym materyałem dla owych wielkich ilości nadfosfatów, które roli znów się wracają. Prócz tego dają jej jeszcze gospodarze znaczną ilość koprolitów, fosforanów, guana, a zatem w ogóle fosfatów, które nigdy nie były częścią jej składu, ponieważ są to szczątki przedpotopowych lub produkta tegoczesnych zwierząt. Czyż może trwoni się azot? Ile go rolnik w swem gospodarstwie traci przez fałszywe niekiedy obchodzenie się z mierzwą lub gnojówką, tyle go znów z drugiej strony wynadgradza guanem peruańskiem lub rybiem, albo saletrą. Strata takowa byłaby tutaj jednakże o tyle wątpliwą, o ile, podług twierdzenia Liebiga, rola na braku azotu nie cierpi, dla czego ten upadku rolnictwa przyczyną być nie może. Lecz może wydzieramy naszej roli jej zapasy wapna i kwasu siarczanego? W niektórych specyalnych przypadkach, t. j. w niektórych gospodarstwach może to być prawdą, w ogólności jednak tak nie jest z pewnością, jeżeli zważymy, jak wielkich ilości palonego wapna, gipsu i marglu corocznie do mierzwienia używamy. Lecz może przyszły upadek rolnictwa polega na wydzieraniu roli magnezyi lub potażu? To być może, że przy dzisiajszem gospodarstwie, na mierzwie zwierzęcej opartem, obadwa te pierwiastki bardziej z roli znikają, niż się w niej pomnażają. Co do magnezyi nie ma to wielkiego znaczenia, bo jeżeli kiedykolwiek pokaże się jej brak w roli, to mamy na to góry dolomitu wapiennego i dosyć bogatego w magnezyą marglu, ażeby brakowi temu wszędzie prędko zaradzić. Radzę przecież, aby rolnicy z tych zapasów magnezyi już i teraz lepiej korzystali, ponieważ to pożywienie roślinne nie znajduje się w ogóle w wielkich ilościach w roli, lecz przeciwnie na wielu miejscach tak skąpo się znachodzi, że dla tego łatwo urodzajność jej ucierpieć może. Kto pokłady marglu posiada, niechaj każe go chemicznie rozebrać, czy się w niem magnezya znajduje, ażeby się dowiedział, czy przez mierzwienie nim dostateczną jej ilość roli swej przysporzy. Utratę potażu, której niepodobna uniknąć, stara się rolnik tyle wynadgrodzić, ile może, używając już od pół wieku zawierających potaż popiołów z drzewa, torfu i węgla brunatnego, a oprócz tego szlamu rzecznego i stawowego. Tam, gdzie te nie wystarczają, kończy się jego władza, a ktoby mu chciał czynić zarzuty, że wyjaławia rolą przez powolne wyczerpywanie z niej potażu, ten, jeżeli zarzuty takowe nie mają pozostać czczemi tylko słowami, powinien mu powiedzieć, jak to najlepiej zmienić może.“

„Czy tak czyni Liebig? Nie! Wystawia on nowoczesnych rolników jako łupiezców roli, nie podaje im jednakże, prócz używania w ogóle ludzkich odchodów, żadnego praktycznego środka, za którego pomocą mogliby na przyszłość skutecznie uniknąć tego zarzutu. Gołą teoryą, że „trzeba roli wszystkie pierwiastki zupełnie przywrócić, które jej w plonach zabrane zostały,“ nie da się rolnictwu pomocy.

(Dalszy ciąg nastąpi.)

Wyjaśnienie za pomocą chemii rolniczej niektórych zjawisk rośnienia drzew owocowych.

Jesteśmy tego zdania, że drzewa owocowe każdą ziemią się kontentują, ale nie wyobrażamy sobie, dla czego się to

dzieje. Powierzchownie, obserwując, znajdujemy, że drzewa owocowe nawet na takiem miejscu się udają, gdzie wiele innych rolniczych roślin nie rodzi się i gdzie nawet zwyczajna uprawa za pomocą pługa i mierzwy jest niemożliwa.

Bo i na cóżby taka uprawa przydała się drzewu owocowemu, kiedy kilka lat po zasadzeniu zapuszcza swe korzenie w dolne warstwy ziemi, których nie można uprawić pługiem i mierzwą?

Nawet tam, gdzie pług i mierzwa uczyniły rolą bardzo urodzajną, mało co drzewo owocowe odnosi korzyści. Jego korzenie znajdują się daleko za obrębem wierzchniej skiby, a ta nie dopuszcza, albo bardzo mało odebranej mierzwy do korzeni drzewa. Najbystrzejsze badania konstatują niewątpliwy fakt, iż wierzchnia warstwa zatrzymuje wszystkie pożywne substancye.

Ani atmosfera nie może wcale się przyczynić do użyznienia spodu, gdzie się znajdują korzenie drzewa. Oto, co najwięcej, spód dostaje wodę z nieba i wprawdzie tyle tylko, ile jej uprawiony wierzch przepuści; a nawet ta woda po większej części jest pozbawioną wszelkich pożywnych substancyi z dziedziny atmosfery przez wierzchnią skibę.

Drzewo owocowe ma naturalnie dla swych głęboko zapuszczonych korzeni podwójną korzyść, raz, że nigdy mu nie zbywa na potrzebnej wilgoci, drugi raz, że mróz do korzeni dojść nie może; ale za to nie dosięga ich też ciepło ożywiające i wzrost przyspieszające; korzenie przebywają ciągle w temperaturze, jaką po sklepach zazwyczaj mamy, a która nie przechodzi 10 stopni, zatem bardzo jest niską. Każdy zaś wie, jakie życie ciepło nadaje wegetacyi, skoro je cokolwiek tylko słońce podwyższy. Dostateczny na to dowód po inspektach.

Drzewo zatem korzeniami dochodzi ziemi, którą rolnicy martwą zowią. Korzenie muszą przemocą przebijać się przez nią na wszystkie strony, a przymioty ziemi, przez którą się przebijają, częstokroć są bardzo rozmaite, tak że nieraz wstrzymuje je ona swemi pokładami kamiennemi. Jedyna korzyść, jaką taka ziemia drzewu nadaje, polega na tem, że daje mu trwałe i mocne stanowisko, którego potrzebuje, aby oprzeć się gwałtownym wichrom.

Co jeszcze godnem jest podziwienia i dowód stanowi, że drzewo owocowe kontentuje się ladajaką ziemią, jest ta okoliczność, iż drzewo na jednem i tem samem miejscu stoi 50 do 100 lat, a nawet i więcej, corocznie wydaje obfite plony, corocznie pokrywa się świeżem liściem i kwiciem, i corocznie z nich się ogołaca, wreszcie w miejsce sprzątniętego owocu, opadłych i na wszystkie strony przez wiatr uprowadzonych liści i kwicia nie ma żadnego wynadgrodzenia, jakie inne hodowane rośliny mają przez mierzwienie.

A pomimo tego widzimy, jak rok rocznie gałęzie się przedłużają, pień i konary grubieją, jak rok rocznie liście, kwicie i owoce w niezliczonej ilości się ukazują. Jakżeż tu połączyć tę olbrzymią postać drzewa przy niezliczonej ilości kwicia, liści i owocu z małemi jego pretensyami do ziemi? Drzewo waży około 30 centnarów i to wszystko, co wydało w liściach, kwiciu, owocu i gałęziach suchych i zielonych, które mu co rok odrzynają, przez cały przeciąg swego istnienia, możemy ocenić na 60 centnarów. Zkąd tedy to drzewo na swej ograniczonej przestrzeni wzięło 90 centnarów? Czyż stworzyło je po większej części w sobie i z siebie? Tego nikt nie myśli. Do czegoż drzewo ma tak znaczną ilość ssących organów w korzeniach i liściach? Jedynie jest do prawdy podobne, iż drzewo te 90 centnarów wzięło zzewnątrz. Ponieważ do ziemi tak mało rości pretensyi, przeto mniemają, że większą część pożywnych substancyi pobierać musi z atmosfery, że atmosfera obficie zastępuje to, czego w ziemi drzewu braknie, że więc atmosfera posiada równą obfitość pożywnych substancyi.

A znów napotykamy po dziełach rolniczych twierdzenie, które uważają za nietykalne i za dowód przytaczają. To twierdzenie powiada nam, że rośliny z wielu szerokiemi liściami więcej odbierają z atmosfery pożywnych substancyi, niż rośliny z niewielu małemi liśćmi, które jeszcze prędko opadają.

Zastanówmy się tedy nad tem, że drzewo tak mało do ziemi rości pretensyi, równie nad napomkniętem co dopiero twierdzeniem ze stanowiska dzisiajszej chemii rolniczej i ustanowionych przez nią praw natury, aby, o ile możności, pewny i jasny utworzyć sobie pogląd.

Prawdą jest, że drzewo owocowe jest rośliną, posiadającą niezliczoną ilość szeroko-płaszczystych liści, przez które może odbierać z atmosfery wielkie masy pożywnych substancyi; ale prawo natury powiada, że drzewo ze wszystkiemi swemi liśćmi nie więcej może przyjmować pożywnych substancyi z atmosfery, jak tego dozwala stosunek istniejących w ziemi i z niej przyjętych substancyi. Prawdziwość tego prawa natury udowodnimy nieco później na samem drzewie owocowem.

Drugie prawo natury powiada, że wszystkie pożywne pierwiastki istnieć muszą w pewnym do siebie stosunku, jeżeli roślina ma się zupełnie rozwinąć. Jeżeli braknie jedynego jednego pożywnego pierwiastka, albo jeżeli tenże nie znachodzi się w należnej ilości i dobroci, to nic nie pomoże, choćby nawet wszystkie inne pierwiastki znajdowały się w zbytniej obfitości.

Z tego da się wyprowadzić trzecie prawo natury, które wypowiada: różnorodne dla roślin potrzebne pożywne pierwiastki nie mogą się nawzajem zastąpić. Wszystkie są względem siebie zbyt nierównej natury. Pożywne więc substancye z atmosfery nie mogą zastąpić pożywnych substancyi, które jedynie należą do ziemi i innej są natury.

Za pomocą mierzwienia możemy wprawdzie przenieść w ziemię substancye, które atmosferyczne pożywne pierwiastki, jak i te, które do ziemi należą, pomnażają i obadwa wspólnie czynią skuteczniejszemi; ale, jak już wyżej wspomnieliśmy, mierzwieniem nic już nie pomożemy drzewu dla jego głęboko sięgających korzeni.

Korzenie bardzo często idą na kilka sążni głęboko, tylko swemi końcami odbierają z ziemi pożywne substancye; gruby korzeń, więcej na powierzchni leżący, jest dla pożywnych pierwiastków niedostępnym. Wierzchnia warstwa ziemi nie oddaje zaś spodniej prawie ani odrobiny pożywnych substancyi z przesiąkającą wodą; wszystko, co dostała, zatrzymuje; tylko w razie przesycenia przepuszcza cokolwiek spodniej warstwie. Ale tę odrobinę zatrzymuje znów głębsza warstwa ziemi, tak że do korzeni nic się nie dostaje. Zresztą nie tak łatwo wierzchnia warstwa przesyci się pożywnemi substancyami.

Rozpatrzmy się teraz w substancyach pożywnych dla każdej rośliny, a zatem też i dla drzewa owocowego potrzebnych.

Drzewo owocowe potrzebuje do ukształcenia własnego tych samych pożywnych pierwiastków, co i inne rośliny. Pożywnych pierwiastków, które służą roślinie za pożywienie, jest około 14. Cztery z nich znajdują się w atmosferze, jak kwasoród, wodoród, azot, węgiel. Te pierwiastki absorbuje także ziemia, i rośliny odbierają je przez liście i korzenie. Ale ich samych rośliny i ziemia nie absorbują, raczej ich związki, jak: wodę, kwas węglowy, amoniak i kwas saletrzany. Te substancye możnaby dla ich pochodzenia nazwać atmosferycznemi. Prócz wyziewów wodnych posiada atmosfera zawsze równą ich obfitość. Rośliny niech podwójną ich ilość absorbują, niech ziemia jak największą ich masę w siebie przyjmie, nigdy ich w atmosferze nie zabraknie. Tych substancyi w atmosferze ani nie pomnożymy, ani nie zmniejszymy. Nasza potęga nie sięga tak daleko; ale bardzo dobrze możemy te atmosferyczne substancye w ziemi pomnożyć przez użycie mierzwy, jakkolwiek one do korzeni nie mogą przeniknąć; co najwięcej, może to stać się, kiedy drzewo jeszcze jest młode i jego korzenie niezbyt daleko od powierzchni się znajdują.

Inne 10 pierwiastków, których rośliny do wyżywienia potrzebują, znajduje się tylko w ziemi, dla tego nazywamy je częściami ziemnemi, które są czysto mineralnej natury. Jeżeli ziemi mierzwę dajemy, która, jak stajenna mierzwa, składa się z organicznych substancyi, to wtenczas dopiero rośliny ją przyjmują, skoro rozpadnie się na swe części, pomiędzy któremi właśnie te 10 czysto mineralnych części się znajduje. Te zaś są następujące: wapno, magnezya, krzemian, potaż, natron i chlor, kwasy fosforowy i siarczany, żelazo i mangan. Ale i z tych mineralnych części nie możemy nic dać drzewu owocowemu, gdyż jego korzenie zbyt głęboko się zapuszczają.

Przyjęliśmy, że cała masa drzewa owocowego, korzeni, pnia, korony, kwicia, liści, sprzątnionego owocu, odjętych gałęzi,

wynosi 90 centnarów. Dla łatwiejszego obliczenia przyjmijmy drzewo stuletnie i razem ze wszystkiem, jak wyżej, ważące 100 centnarów.

Te 100 centnarów odebrało drzewo z atmosfery i ziemi. Teraz z łatwością możemy się przekonać, co z nich z ziemi pochodzi. Jeżeli drzewo z wszystkiemi jego produktami spalimy, pozostaje popiół, te właśnie pożywne substancye zawierający, które z głębi ziemi pochodzą. Popiół ten oszacujemy na 5%. Reszta przy spaleniu uleciała z dymem w atmosferę, skąd pochodziła. Mielibyśmy zatem w popiele ilość 5 centnarów ważącą, pochodzącą z ziemi. Jeżeli drzewo jest stuletnie, natenczas co rok przybiera w przecięciu z ziemi 5 funtów. Powierzchnia przestrzeni, którą drzewo zajmuje, może wynosić 36 sążni kwadratowych, bo tak daleko rozchodzą się jego korzenie. Głębokość wynosi niekiedy kilka sążni.

Zobaczmy teraz, ile pożywnych substancyi na tej przestrzeni inna rolnicza roślina przez rok z ziemi odbierze. Tą rośliną niech będzie raps, który najwięcej pożywienia potrzebuje. Na roli sprzątamy z jednej morgi mniej więcej 50 centnarów w ziarnie i słomie, co wszystko po spaleniu pozostawia około $1\frac{1}{2}$ centnara popiołu, te substancye ziemne zawierającego, które raps z ziemi odebrał. Z tego przypada na 36 sążni kwadratowych około $3\frac{1}{2}$ funta. Drzewo zaś w przecięciu spotrzebowało 5 funtów.

Drzewo owocowe wybiera zatem z ziemi wiele więcej substancyi, niż raps. Należy niewątpliwie do roślin, które najwięcej potrzebują pożywienia, czemu zresztą nie możemy się dziwić, widząc jego wzrost olbrzymi; nie należy zatem, co się tyczy spotrzebowania pożywnych substancyi, do roślin, które mało roszczą do ziemi pretensyi. To, że drzewo do udania się mało od ziemi wymaga, polega głównie na tem, iż nie wymaga jej uprawy. Jeżeli drzewko zaraz przy sadzeniu jako tako uprawną dostaje ziemię, przytem jest dość silne do zapuszczania korzeni i nie jest skarłowaciałe, natenczas potrafi sobie w ziemi zaradzić, która w dolnych warstwach jest taką, jak ją natura utworzyła. Żaden szpadel jej nie poruszył, atmosfera nie sięga tak daleko swemi użyzniającemi i rozczyniającemi substancyami i agencyami, obfita w pożywne substancye wierzchnia warstwa zatrzymuje je i nic z nich do dolnej nie dopuszcza. Jest to raczej ziemia martwa, która po kilku może wiekach jeszcze nią pozostanie, chociaż kultura wierzchnią warstwę nieskończenie polepszyła

A jakie przymioty zazwyczaj posiada ta martwa ziemia w dolnych warstwach, z łatwością każdy może osądzić, wydobywając ją na powierzchnią w zakres atmosfery. Lata upływają, nim wpływ atmosfery doprowadzi ją do tego, iż może zwyczajne produkować rolnicze rośliny. I w takiej to na pozór nieurodzajnej ziemi drzewo rozrasta się za pomocą swoich korzeni. Nieraz stoi na jednem i tem samem miejscu 100 i więcej lat. Jego konary i gałęzie przedłużają się i grubieją, drzewo ciągle rodzi owoce i nie widać, aby ubywało pożywnych substancyi w głębi ziemi, chociaż bez ustanku drzewo zasilają. Zdaje się, jakoby zapas pożywnych substancyi w dolnych warstwach ziemi był niewyczerpany, bo im grubsze jest drzewo, tem więcej potrzebuje pożywnych substancyi czy to z atmosfery, czy też z ziemi. Substancye atmosferyczne są ciągle w równej ilości i drzewo nigdy nie doznaje ich braku, i może też niejeden sądzi, że substancye atmosferyczne zastępują drzewu substancye, na których ziemi zbywa, zwłaszcza że przez swe niezliczone szerokie liście drzewo może znaczną ilość pierwiastków pożywnych z atmosfery odbierać; ale tutaj o zastępowaniu jednych substancyi przez drugie nie może być mowy, bo substancye atmosferyczne całkiem są różne od tych, które się w ziemi znajdują, i wszystkie w pewnym do siebie stosunku znajdować się muszą, aby drzewo się udawało. Jeżeli jedynej jednej braknie w ziemi substancyi, natenczas nic nie pomoże choćby największe bogactwo atmosfery.

Jakżeż więc rozwiązać tę zagadkę, że drzewo owocowe przez cały wiek znajduje dostateczne dla siebie pożywienie w ziemi? Widzieliśmy, że drzewo, jako olbrzym między roślinami, potrzebuje wiele więcej pożywienia, niż wszystkie inne rolnicze rośliny. A pomimo tego pozostawione jest samo sobie; nie ma żadnego wynadgrodzenia w mierzwie, nie potrzebuje osobnej uprawy ziemi, która chwyta w siebie pożywne substancye dla innych roślin i dozwala ich korzeniom swobodniej się poruszać. Że drzewu nie zbywa w ziemi na koniecznych pożywnych substancyach, jest właśnie dowodem, że rokrocznie wypuszcza nowe gałęzie, okrywa się nowem liściem i kwiciem i rodzi nowe owoce. Jestżeż więc rzeczywiście ziemia niewyczerpaną co do koniecznych dla drzewa pożywnych substancyi?

Ta niewyczerpalność ziemi, jak się poniżej przekonamy, jest tylko pozorną. Tylko pierwsze drzewo na jakiemkolwiekbądź miejscu znajduje w ziemi przez swą stuletnią egzystencyą wystarczające pożywienie dla tego, że korzenie jego bez przestanku poruszają się w głąb' i wszerz, równie jak gałęzie i korona nad ziemią. Przez to znajdują korzenie coraz nowe przestrzenie z świeżym pokarmem. Pokarm nie dochodzi do korzeni, ani go woda korzeniom nie doprowadza, bo ziemia go wiąże. Korzenie przeto muszą szukać pokarmu i to nie tylko czynią latem, kiedy wszystko na powierzchni wegetuje, ale i zimą; bo znajdują się w głębokości, gdzie mróz nie dochodzi, gdzie panuje temperatura sklepowa, tam też korzenie są czynne, bo nic im nie stoi na zawadzie. Prawie ciągle mają tę samą temperaturę.

Ale korzenie drzewa mają jeszcze właściwą sobie moc i siłę, za pomocą której torują sobie drogę choćby w najtwardszej ziemi i z niej pożywne substancye odbierają. Na ten cel posiadają liczne rozgałęzienia i nieskończoną liczbę końców. Pożywne substancye w ziemi nie rozpuszczają się same, chociaż im nie brak wilgoci, i nie udzielają się same korzeniom, lecz korzenie posiadają same w sobie właściwy płyn do rozczyniania znajdującego się około nich pokarmu, za którym ciągle w ślad idą, skoro wszystek za sobą spotrzebowały.

I oto właśnie doszliśmy do wyczerpania ziemi przez drzewo owocowe.

Jeżeli na miejscu pierwszego olbrzymiego, ale ostatecznie dla wieku i innych zewnętrznych przyczyn uschłego drzewa zasadzimy nowe, to w krótce się przekonamy, że ono zatrzyma się we wzroście i nie wyrośnie, jak jego poprzednik. Przy sadzeniu dano mu lepszą, świeższą i w pożywne substancye obfitą ziemię. Ale niezadługo korzenie ją opuszczają; może nawet spotrzebowały wszystkie pożywne substancye; zapuszczają się więc w głąb' i tutaj nie znajdują już więcej dla siebie pokarmu, bo im je poprzednik albo całkiem zabrał, albo bardzo mało zostawił. Dla braku pokarmu zatrzymuje się drzewo we wzroście, choruje i wreszcie zupełnie marnieje.

Nie jest to utwór fantazyi. Mamy tyle starych ogrodów, które mieszczą w sobie dwusto- i trzystoletnie drzewa. Prawie wszystkie nie mają już dostatecznej siły, jednem słowem są inwalidami. Niejeden zapalony hodownik drzew owocowych i pomolog kupuje takie ogrody, używa wszystkich środków, jakie ma pod ręką, aby te ogrody do lepszego stanu doprowadzić, sadzi świeże drzewa najlepszych rodzajów na miejscu starych, które rzadko kiedy pozostawia, chyba że lepsze rodzą owoce i wspaniałem swoim wzrostem nie szpecą ogrodu. Mierzwi do tego ziemię, uprawia szpadlem i pługiem, słowem, wszystko robi, aby mieć znów przepyszny i donośny ogród. Ale oto stare drzewa trwają dłużej, niż młode, które powoli zatrzymują się we wzroście i marnieją.

Że tego wyssanie ziemi jedynie było przyczyną, przekonał się pewien właściciel starego zniszczałego ogrodu, przybrał bowiem do niego kawał roli bez drzew i tak stary ogród jak i ten kawał obsadził drzewami. Drzewa na nowym kawałku ziemi przechodziły swoim wzrostem wszystkie nadzieje, gdy tymczasem drzewa w starym ogrodzie wymarniały, jakkolwiek miały tę samą obfitą atmosferę nad sobą, co i tamte. Czemuż pomimo tego nie otoczyły się pełną i silną koroną, czemuż ustały we wzroście i wreszcie wymarniały? Tu dowód, że atmosfera nie zastępuje pożywnych pierwiastków, których w ziemi brakuje.

Ponieważ wszystkie drzewa owocowe tych samych potrzebują w ziemi pokarmów, może tylko z małą różnicą co do ilości, przeto i to za przesąd uważać musimy, powstały z niewiadomości co do wyżywienia drzewa owocowego, jeżeli słyszymy rady, aby na miejsce np. starej gruszki jabłoń zasadzić i t. p., i tym sposobem rodzaj płodozmianu zaprowadzić, bo ten rodzaj

płodozmianu jest tylko pozornym i całkiem odmiennym od używanego dla roślin rolniczych, gdzie zmienia się corocznie rośliny kłosowe na rośliny pastewne, ćwikłę i inne rośliny okopowe, i przytem rolą się od czasu do czasu mierzwi; gdzie zresztą bez wracającego się mierzwienia płodozmian byłby bez użytku.

Stare ogrody można wprawdzie w dobrym stanie utrzymywać, ale z wielkim mozołem. Najlepiej jest jednak ogród świeży na świeżej ziemi założyć.

PRACOWNIA ROLNICZO-CHEMICZNA W POZNANIU.

103. Panu K. Z. w Poznaniu.

Dwie próby żółto-brunatne, pochodzące z dóbr Pańskich Solcy, w Gubernii Radomskiej, w powiecie Olkuskim, a wzięte z znacznego pokładu 8 sążni pod powierzchnią w dolinie tuż u podnóża pasma wzgórz Wapienia jurasowego rozpołożonej, okazały się, jak tego skład poniżej podany dowodzi: Marglem wapnistym i Rudą żelazną.

I. Margiel wapnisty z Solcy:

Węglanu wapna	**69,05**
Gliny	19,42
Piasku	4,10
Związków żelaza	3,60
Węglanu magnezyi	0,08
Ciał w ogniu ulatniających się	3,75
	100.

II. Ruda żelazna z Solcy:

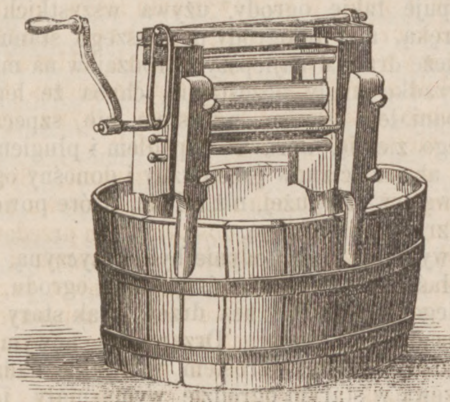
Niedokwasu żelaza (Fe^2O^3)	**49,85**
Węglanu wapna	19,55
Węglanu magnezyi	0,03
Gliny	15,77
Wody	13,05
Innych ciał	1,75
	100.

Ruda ta, bogata w żelazo, odznacza się tem, że jest od siarki i fosforu, owych dwóch uporczywych nieprzyjaciół żelaza, całkiem wolna.

Józef Szafarkiewicz.

NARZĘDZIA ROLNICZE.

Wyżdżymadło mechaniczne.



Wyżdżymadło jest to mechaniczny, prosty a nader użyteczny przyrząd do wyżdżymania bielizny. Składa on się głównie z dwóch walców gumą obciągniętych, przeto elastyczno-miękkich, z których dolny jest stały, górny zaś ruchomy, t. j ustępuje naciskowi z dołu i z góry. Nacisk z góry wywierają dwa słupki stojące prostopadle na obudwóch końcach osi górnego walca, i przyciskają tenże do walca dolnego za pomocą dwóch wierzchem na przeciwne strony założonych drążków, napiętych dwoma paskami gumowemi, które górą zaciągnięte są na końce drążków, a dołem na guziki drewniane. Ponieważ paski te są elastyczne, więc za wpuszczeniem bielizny pomiędzy dwa walce, które za pomocą korby obracają się o tyle tylko, ile walec górny do przepuszczenia bielizny ustąpić musi. Ściśnienie walców jest jednak zawsze tak mocne, że przepuszczona pomiędzy niemi sztuka bielizny wychodzi w parę sekund nietylko wyżdżęta, ale prawie na pół sucha. Cały przyrząd przytwierdza się za pomocą wystających dołem kleszczy i śrub bezpośrednio do wanny. Korzyść z użycia jego jest dwojaka, t. j. wyżdżymanie odbywa się prędko, a do tego ochrania bieliznę od niszczącego ją wykręcania. Mała próba przekona każdego o wielkiej praktyczności tego narzędzia, które waży tylko 14 funtów i kosztuje 10 tal.

Hipolit Cegielski.

ROZMAITOŚCI.

Stan powietrza w roku 1864.

W nowszych czasach często wzmiankowany francuski meteorolog, Mathieu de la Drôme, znany także jako polityk i pisarz, w ostatnich latach wielkie ulewy i powstałe stąd powodzie z taką przepowiedział pewnością, iż jego proroctwa tak we Francyi, jak i w całej Europie powszechny wzbudziły podziw. Nawet Akademia na nich się oparła. Mathieu wyprowadza je głównie z zmian księżyca, przyczem się opiera na analogii dawniejszych meteorologicznych spostrzeżeń. Swe przepowiednie na rok 1864 ogłosił w Almanachu przez siebie wydanym, z którego wyjmujemy najważniejsze:

Pierwsze 4 miesiące teraźniejszego roku będą prędzej suche niż mokre. Ilość spodziewanych ulew pozostanie o wiele niższą od przeciętnej ilości o tym czasie zazwyczaj przypadającej wody. W końcu zimy i z początkiem wiosny ma być powietrze suche i przyjazne robotom polowym.

Pomiędzy 1 a 10 maja, według okolic, ma się powietrze zmienić. Od 10 maja aż do 25 lipca oczekiwać możemy częstych i znacznych ulew. Dla okolic, które zazwyczaj grad nawiedza, ma być szczególnie czas około połowy czerwca i lipca niebezpiecznym. W pierwszych dniach sierpnia spodziewać się możemy deszczów; równie pomiędzy 24 sierpnia a 15 września. Druga połowa października ma być w deszcz obfitą. Od początku listopada aż do 20 grudnia mają nastąpić w większej połowie Europy znaczne deszcze, a góry pokryją się obficie śniegiem. Z wyjątkiem zatem pierwszych 4 miesięcy będzie rok 1864 więcej mokrym niż suchym.

Środek przeciwko myszom i szczurom.

Przeszłoroczne suche powietrze sprzyjało znów nadzwyczaj rozmnożeniu się po polach szkodliwych zwierząt, jak myszy, szczurów wędrownych i t. p. Zadziwiającem jest rozmnażanie się owych szkodników, zwłaszcza że jedna para może się w 3 latach rozmnożyć na 600,000, a Rodwell oblicza w „Farmers Gazette", iż w razie, gdyby Anglia dozwoliła istniejącym myszom pod przyjaznemi okolicznościami mnożyć się przez 3 lata i 8 miesięcy, powstałaby liczba ich tak znaczna, iż mogłyby tyle zjeść i zmarnować zboża, ile cała angielska potrzebuje armia. Jeżeli się tę szkodę na żyto obliczy, którego ludność Londynu przez rok potrzebuje, natenczas wydostaje się wartość 500 milionów franków, jaką te zwierzęta obarczają budżet własności ziemskiej.

Kończymy te uwagi podaniem nowych środków wytępiających wszystkie gryzy, do których i myszy należą.

Takim np. środkiem jest węglan barytu w kształcie proszku miałkiego. Aby go użyć jako trucizny na myszy, miesza go się z mąką i urabia na ciasto, które zawsze pomyślny wywiera skutek. Tej substancyi potrzebują przez rok w Anglii w znacznej ilości na wytępienie polnych myszy i szczurów.

„Journal d'agriculture pratique" poleca go z tego powodu, ponieważ węglan barytu nie ma żadnych złych wpływów innych dawniej używanych trucizn.

Nakładem Dra Szafarkiewicza; czcionkami Ludwika Merzbacha w Poznaniu.